

**PEMANFAATAN FUNGI *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus* DAN *Trichoderma harzianum* UNTUK
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BIBIT *Rhizophora mucronata* Lamk.
(The utilization of fungi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus* and *Trichoderma harzianum* to
increase growth of seedling *Rhizophora mucronata* Lamk.)**

Darmanto Ambarita¹, Yunasfi² dan Miswar Budi Mulya³

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridharma Ujung No.1
Kampus USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi, Email: adarmant@yahoo.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

³Staf Pengajar Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Mangrove condition deteriorating lead to the quality and quantity of mangrove seedlings wane. To improve and get better mangrove seedlings, then the required rehabilitation of mangroves. One of the efforts is the use of various types of fungi that can enhance the growth of mangroves for the better. This research can provide information on the types of fungi are able to increase growth of seedling R mucronata. This study was conducted from June 2014 until January 2015 using a completely randomized design (CRD) with treatment application types of fungi and five replications. There are three types of fungi namely A. flavus applied, A. terreus T. harzianum. Application of Trichoderma harzianum gave the best results on seedling growth parameters R. mucronata, with an average height of 15.48 cm, a diameter of 0.47 cm, 1375.43 cm² leaf area, and total dry weight of 119.50 g higher than the average of control and another fungi.

Keywords: Rhizophora mucronata, Fungi, Mangrove, Rehabilitation.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove dapat diartikan sebagai suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut yang tergenang pada saat air pasang dan tidak tergenang pada saat air surut dimana tumbuhannya memiliki toleransi yang tinggi terhadap kadar garam (Kusmana dkk., 2003). Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan pembangunan, maka fungsi lingkungan pantai di beberapa daerah telah menurun atau rusak dimana banyaknya kepentingan yang menyebabkan kawasan mangrove mengalami perlakuan yang melebihi kemampuan untuk mengadakan permudaan, pengalihan penggunaan lahan dari tanah timbul menjadi pemukiman. Selain itu, kurang adanya usaha yang signifikan dalam melakukan rehabilitasi mangrove yang telah mengalami kerusakan (Luqman dkk., 2013).

Kondisi mangrove yang semakin rusak menyebabkan kualitas dan kuantitas bibit mangrove semakin berkurang. Untuk meningkatkan serta mendapatkan bibit mangrove yang baik, maka dibutuhkan rehabilitasi terhadap mangrove. Salah satu upaya yang dilakukan adalah penggunaan berbagai jenis fungi yang dapat meningkatkan daya tumbuh mangrove menjadi lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berbagai jenis fungi dan menetapkan jenis fungi yang memiliki kemampuan yang tinggi dalam meningkatkan bibit *R. mucronata*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai dengan bulan Januari 2015. Pengambilan propagul dan penanaman bibit *R. mucronata* dilaksanakan di Desa Pulau Sembilan. Peremajaan fungi dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, tabung reaksi, gelas ukur, labu Erlenmeyer, pipet tetes, timbangan analitik, kamera, oven, spidol permanen, Autoklaf, inkubator fungi, label kertas, aluminum foil, plastik clingwrap, lampu Bunsen, gunting, corong, kapas kertas saring, polybag, sarung tangan, sprayer, kompor.

Bahan penelitian yang digunakan adalah fungi yang diperoleh dari hasil peremajaan, alkohol 70 %, spritus, antibiotik, aquades.

Prosedur Penelitian Pembuatan PDA

Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dibuat dengan menggunakan bahan kentang 200 g, agar-agar 20 g dan gula 20 g. Media PDA dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 30 menit dan disimpan di lemari pendingin untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme lain. Sampai media tersebut akan

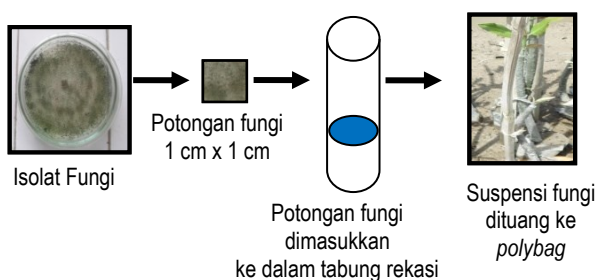
digunakan dalam proses peremajaan fungi, biasanya cukup 3 hari.

Peremajaan fungi

Media PDA dipanaskan hingga mencair, cawan Petri yang telah steril disiapkan. Media PDA dimasukkan ke dalam cawan petri sampai seluruh cawan terisi. Fungi yang telah diisolasi sebelumnya diambil sedikit yaitu 1 cm x 1 cm sebagai inang dan dimasukkan kedalam cawan petri. Cawan Petri yang berisi fungi kemudian disimpan dan ditunggu sampai fungi tersebut tumbuh dan berkembang. Waktu yang dibutuhkan fungi tersebut untuk tumbuh dan berkembang adalah 3 hari dan pertumbuhan maksimal akan terlihat setelah 1 minggu.

Penyiapan media tanam dan penanaman

Media yang digunakan adalah lumpur yang diambil dari kedalaman 0 cm-20 cm dan dimasukkan ke dalam wadah tanam *polybag* yang berukuran 15 cm. Propagul *R. mucronata* kemudian ditanam ke wadah yang sudah diisi lumpur. Setelah propagul tersebut tumbuh dan memiliki dua buah daun, diaplikasikan fungi yang didapat dari hasil peremajaan fungi. Jenis-jenis fungi yang telah disiapkan untuk penelitian diaplikasikan dengan cara membuat suspensi fungi. Fungi yang tumbuh di media PDA diambil 1 cm x 1 cm, selanjutnya fungi ini dimasukkan ke dalam air steril 10 ml pada tabung reaksi. Fungi yang ada dalam tabung reaksi ini selanjutnya dikocok, sampai fungi terlepas dari agar. Tiap jenis fungi dibuat 5 kali ulangan sesuai dengan perlakuan yang akan dilaksanakan. Suspensi fungi ini selanjutnya dimasukkan ke dalam polibag. Proses pembuatan suspensi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan suspensi fungi yang akan diaplikasikan ke bibit *R. mucronata*.

Parameter yang diamati

- Tinggi semai (cm)
Pengukuran tinggi semai dilakukan sekali dua minggu selama tiga bulan. Alat ukur yang digunakan adalah penggaris dengan ketelitian 1 cm. Pengukuran tinggi dimulai dari batang

dimana daun pertama muncul, demikian dengan pengukuran selanjutnya sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

- Diameter semai (cm)
Diameter batang diukur dengan menggunakan kaliper. Untuk mendapatkan pengukuran yang lebih akurat diameter batang diukur dari batang dimana daun pertama muncul.
- Jumlah dan luas daun
Pada saat pengamatan dihitung semua jumlah daun dari bibit. Perhitungan luas daun dilaksanakan pada pengamatan terakhir. Daun difoto kemudian discan ke komputer, selanjutnya dihitung dengan menggunakan software *image J*.
- Bobot kering tajuk
Dianalisis setelah data terakhir diambil. Daun dan akar dari setiap perlakuan dan kontrol masing-masing dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70°C sampai berat konstan. Kemudian daun dan akar tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) karena kondisi lingkungan yang homogen dan faktor perlakuannya hanya satu yaitu pengaruh aplikasi fungi. Terdapat tiga jenis fungi yang diaplikasikan dengan lima kali ulangan.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

y_{ij} = respon pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = taraf perlakuan

ε_{ij} = pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = Kontrol, *A. flavus*, *A. terreus*, dan *T. harzianum*

j = 1, 2, 3, 4, 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

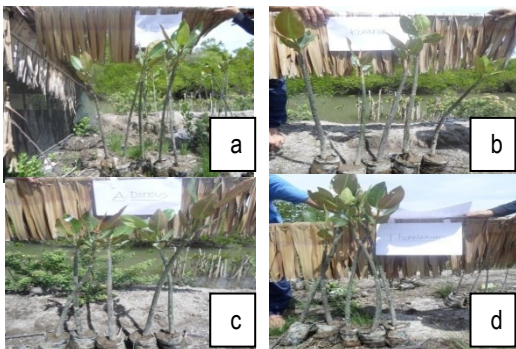
Pengamatan yang dilakukan terhadap bibit *R. mucronata* selama 12 minggu menunjukkan perbedaan pertambahan tinggi, diameter, luas daun dan berat kering total. Hasil pengamatan bibit *R. mucronata* 12 minggu setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bibit *R. mucronata* 12 Minggu Setelah Tanam

Parameter pengamatan	Perlakuan			
	Kontrol	<i>A. flavus</i>	<i>A. terreus</i>	<i>T. harzianum</i>
Tinggi rata-rata (cm)*	10.08	12.54	11.60	15.48
Diameter rata-rata (cm)*	0.40	0.43	0.41	0.48
Luas daun total (cm ²)	920.85	1027.09	1320.61	1375.43
Berat kering total (g)	66.90	115.80	91.10	119.5

Keterangan: *= Berpengaruh nyata berdasarkan analisis sidik ragam 5%

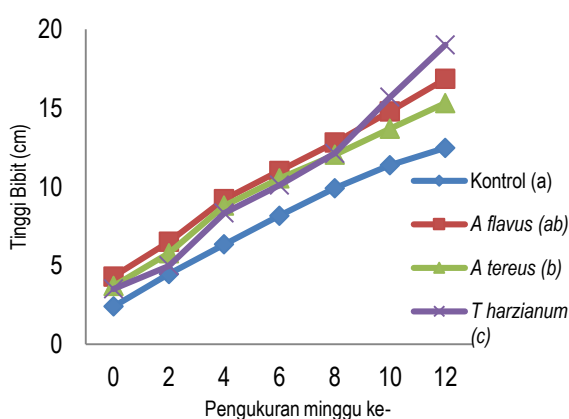
Kondisi bibit pada pengukuran terakhir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi bibit *R mucronata* setelah 12 minggu pengamatan, (a). Bibit dengan perlakuan fungi *A flavus*, (b). Bibit dengan perlakuan kontrol, (c). Bibit dengan perlakuan fungi *A tereus*, (d). Bibit dengan perlakuan fungi *T harzianum*.

Tinggi bibit

Dari pengukuran yang dilakukan selama 12 minggu, menunjukkan semua bibit *R. mucronata* yang diberi perlakuan aplikasi jenis-jenis fungi menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Pertambahan tinggi yang lebih tinggi terdapat pada bibit *R. mucronata* dengan perlakuan *T.harzianum* dengan tinggi rata-rata 15.48 cm sedangkan yang terendah terdapat pada bibit tanpa aplikasi fungi dengan tinggi rata-rata 10.08 cm. Grafik rata-rata pertambahan tinggi setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 3.

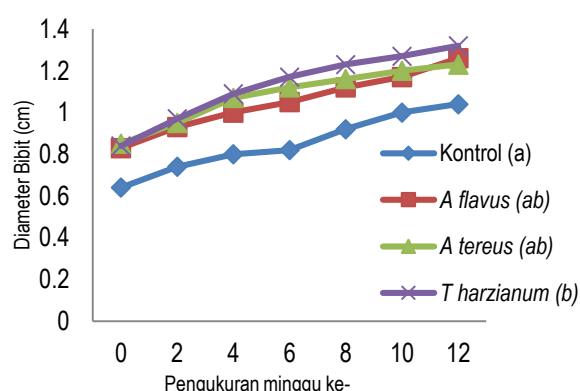


Gambar 3. Grafik Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit *R. mucronata*.

Keterangan : Perlakuan didampingi huruf yang sama pada tinggi rata-rata menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Diameter bibit

Pemberian fungi berpengaruh terhadap diameter bibit *R. mucronata*. Hasil pengukuran diameter menunjukkan bahwa secara keseluruhan data rata-rata diameter bibit dengan perlakuan pemberian fungi lebih bagus dibandingkan dengan kontrol. Diameter tertinggi terdapat pada bibit *R. mucronata* dengan perlakuan aplikasi fungi *T.harzianum* yang memiliki diameter 0.48 cm. Sedangkan diameter terkecil terdapat pada bibit yang tidak diberi perlakuan dengan diameter sebesar 0.40 cm (Tabel 1). Pertumbuhan semua bibit *R. mucronata* mengalami kenaikan setiap minggunya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

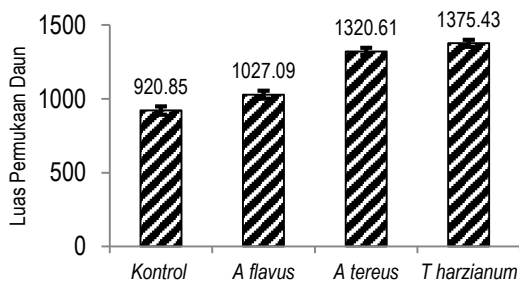


Gambar 4. Grafik Rata-rata Pertambahan Diameter Bibit *R. mucronata*.

Keterangan : Perlakuan didampingi huruf yang sama pada diameter rata-rata menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Luas permukaan daun

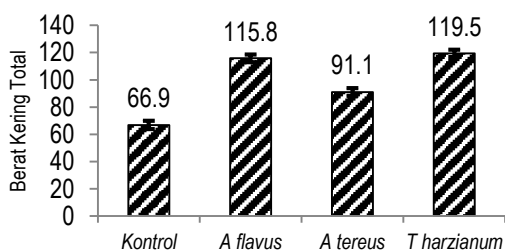
Luas permukaan daun dihitung pada akhir pengamatan untuk setiap perlakuan. Aplikasi fungi menunjukkan perbedaan luas permukaan daun pada masing-masing perlakuan (Tabel 1). Luas permukaan daun tertinggi terdapat pada bibit *R. mucronata* dengan perlakuan *T. harzianum* sebesar 1375.43 cm², sedangkan yang terendah terdapat pada kontrol dengan luas permukaan daun sebesar 920.90 cm². Perbedaan luas permukaan daun pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Luas Permukaan Daun Bibit *R. mucronata*

Berat Kering Total

Setelah data tinggi dan diameter diperoleh, dihitung bobot kering total bibit *R. mucronata*. Secara keseluruhan data bobot kering dengan perlakuan pemberian fungi menunjukkan hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan kontrol. Bobot kering total merupakan hasil penjumlahan dari bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Bobot kering tertinggi terdapat pada bibit dengan perlakuan *T. harzianum* sebesar 119.5 g dan yang terendah terdapat pada kontrol yaitu sebesar 66.9 g (Tabel 1). Perbedaan berat kering total pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Berat Kering Total Bibit *R. mucronata*.

Pembahasan

Aplikasi fungi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda pula terhadap bibit *R. mucronata*. Dibandingkan dengan kontrol, bibit yang diaplikasikan fungi memiliki pertumbuhan yang lebih baik. Hasil pengamatan terhadap bibit untuk semua parameter menunjukkan bahwa fungi memiliki peran yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman baik tinggi bibit, diameter bibit, luas permukaan daun serta berat kering total bibit.

Tinggi bibit

Hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi fungi berpengaruh terhadap tinggi bibit *R. mucronata*. Tinggi bibit *R. mucronata* dengan pemberian fungi menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Pertumbuhan paling

rendah adalah tanaman kontrol sedangkan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dengan pemberian fungi *T. harzianum*. Hal ini sesuai dengan pendapat Suheiti (2010) bahwa *T. harzianum* memiliki kemampuan untuk berkembang dengan cepat yaitu 7 hari pada media padat. Setelah konidia *T. harzianum* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman. Seiring dengan laju pertumbuhan yang cepat, maka dalam waktu sekitar tujuh hari daerah perakaran tanaman sudah dikolonisasi (didominasi) oleh *T. harzianum*. Semakin banyak koloni *T. harzianum* maka kompetisi dengan jamur patogen pun lebih baik *T. harzianum* pun dapat menjadi dekomposer yang dapat memperbaiki struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menahan air, meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah yang menguntungkan bagi tanaman. Ini menyebabkan fungi jenis ini mampu memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan jenis fungi yang lain. Selain itu, *Trichoderma* spp. telah banyak diselidiki sebagai agensia hayati untuk mengendalikan berbagai penyakit tanaman tertentu, *T. harzianum* telah banyak dikomersialkan untuk mengendalikan penyakit busuk akar, dan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Fusarium*, *Rhizoctonia* dan *Pythium* (Verma et al., 2007). *Trichoderma harzianum* efektif digunakan untuk mengendalikan patogen *F. culmarum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *R. solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* dan *Drechslera sorokiniana* (Haggag dan Mohamed, 2007).

Disamping kemampuan sebagai pengendali hayati, *T. harzianum* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman. Hal itu juga diperkuat dengan pernyataan Herlina (2004) yang menyatakan bahwa spesies *Trichoderma* disamping sebagai pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Fungi *Trichoderma* diberikan ke areal pertanian dan berlaku sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik (daun dan ranting tua) menjadi kompos yang bermutu. Serta dapat berlaku sebagai biofungisida, yang berperan mengendalikan pathogen penyebab penyakit tanaman.

Pemberian fungi yang berbeda pada tanaman *R. mucronata* memberikan reaksi pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman yang berbeda. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kemampuan antara beberapa jenis fungi dalam menyediakan unsur hara bagi bibit *R. mucronata* serta perbedaan enzim yang dikeluarkan oleh fungi untuk mendekomposisi lumpur sebagai media tanam. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian fungi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit *R. mucronata*. Dan hasil uji lanjutan dengan

BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan fungi dengan *T. harzianum* berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Diameter batang

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, rata-rata pertumbuhan diameter tertinggi terdapat pada fungi *T. harzianum* dengan diameter rata-rata 0.48 cm dan pertumbuhan diameter terendah terdapat pada tanaman kontrol dengan diameter rata-rata 0.40 cm.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian fungi memberikan pengaruh terhadap diameter batang. Pemberian jenis fungi yang berbeda dapat mempengaruhi laju pertumbuhan diameter batang pada *R. mucronata*. Fungi yang memberikan pertumbuhan terbaik adalah *T. harzianum*. Hal ini sesuai dengan pendapat Thaher (2013), yang menyatakan bahwa fungi tanah seperti *Aspergillus*, *Trichoderma* dan *Penicillium* berperan penting dalam menguraikan selulosa dan hemiselulosa, selanjutnya fungi banyak berperan dalam proses dekomposisi serasah karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulosa yang berguna dalam penguraian serasah. Fungi akan berperan sangat besar dalam proses dekomposisi serasah karena fungi mampu mendegradasi senyawa organik seperti selulosa dan lignin yang merupakan komponen penyusun dinding sel daun. Peningkatan jumlah unsur hara dalam tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Ketersediaan unsur hara P dalam tanaman mampu meningkatkan kekuatan batang bibit sehingga bibit tidak mudah roboh. Unsur hara P digunakan tanaman sebagai sumber energi, proses fotosintesis, glikolisis dan perkembangan akar (Doberman dan Fairhurst, 2000). Fungi juga memiliki potensi sebagai penghasil glukosa oksidasi dengan aktivitas yang cukup tinggi. Semakin banyak karbohidrat yang dihasilkan dan tersedia di dalam tanah akan meningkatkan laju pembentukan sel-sel baru dan dengan semakin banyak sel-sel baru yang terbentuk sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama pertambahan diameter batang.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian fungi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter bibit *R. mucronata*. Dan hasil uji lanjutan dengan BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan fungi dengan *T. harzianum* berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Luas permukaan daun

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa luas permukaan daun dengan aplikasi fungi *T. harzianum* memberikan hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan kontrol dan fungi yang lain. Hal ini dikarenakan *T. harzianum* adalah cendawan menguntungkan yang bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman, karena peran cendawan

Trichoderma sangat penting dalam memberikan sinyal auksin dan merangsang pertumbuhan tanaman (Nurahmi, 2012). Selain itu penggunaan *T. harzianum* juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena kemampuannya dalam mendegradasi senyawa-senyawa yang sulit terdegradasi seperti lignoselulosa (Affandi, 2001).

Hasil penelitian Suwahyono (2004) pemberian *T. harzianum* dapat meningkatkan jumlah akar serta daun menjadi lebih lebar yang ditunjukkan dengan tumbuhnya serabut akar baru dan pucuk-pucuk daun yang baru. Hal tersebut menunjukkan hal yang sama dengan peningkatan luas permukaan daun pada bibit *R. mucronata*. Bibit dengan pemberian fungi *T. harzianum* memiliki luas permukaan daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian fungi tidak berpengaruh nyata terhadap luas permukaan daun bibit *R. mucronata*. Aplikasi fungi tidak berbeda nyata dengan kontrol, namun pemberian fungi menunjukkan luas permukaan daun yang lebih baik dari kontrol. Kemampuan masing masing fungi dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman berbeda-beda sehingga hasil yang diperoleh menunjukkan data yang berbeda-beda pula.

Berat kering total

Penggunaan jenis fungi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap berat kering total tanaman. Hasil perhitungan untuk bobot kering total menunjukkan bahwa berat kering total rata-rata tanaman yang diberi jenis fungi *A. flavus*, *A. terreus*, *T. harzianum* berbeda dengan kontrol. Berat kering total bibit yang diberi fungi *T. harzianum* lebih tinggi dari semua perlakuan (Tabel 1).

Secara keseluruhan berat kering tanaman kontrol lebih rendah dibandingkan perlakuan. Berat kering tanaman merupakan hasil pertumbuhan keseluruhan semua organ tanaman. Berat kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap bahan organik yang digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman memerlukan unsur hara dan air, penyerapan air dan hara yang baik dipengaruhi oleh pertumbuhan akar, dengan pemberian fungi maka pertumbuhan akan menjadi lebih baik sehingga proses penyerapan hara dan air berjalan baik yang berakibat juga terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih baik. *T. harzianum* selain menghasilkan bahan organik yang diperlukan untuk pertumbuhan, mampu mengeluarkan senyawa anti fungi sehingga zat tersebut merupakan penghalang bagi masuknya jamur patogen.

Upaya dalam meningkatkan kesuburan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman, yaitu dengan penggunaan *Trichoderma* sp sebagai

agen hayati yang membantu mendegradasi bahan organik sehingga lebih tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman (Epa. 2000). Ketersediaan unsur hara dalam tanaman meningkatkan pertumbuhan seluruh organ tanaman sehingga meningkatkan berat kering tanaman. Bagian bibit yang dijadikan sampel untuk bobot kering yaitu akar, batang dan daun. Unsur hara yang tersedia di dalam tanah akan meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara tersebut sehingga bobot kering tanaman akan lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Herlina (2004) menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* dapat meningkatkan pertumbuhan akar, khususnya jumlah akar samping dan panjang akar primer serta struktur anatomi akar. Selanjutnya, Suryanti *et al.*, (2003) menyatakan bahwa agen hayati *Trichoderma sp* mampu mendekomposisi lignin, selulosa, dan kitin dari bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman.

Dari seluruh hasil yang diperoleh, diketahui bahwa aplikasi fungi memiliki perbedaan pertumbuhan dengan kontrol. Bibit yang diberi perlakuan mempunyai pertumbuhan yang lebih bagus, hal ini disebabkan tanah berperan penting dalam mempercepat penyediaan hara dan juga sebagai sumber bahan organik tanah. Salah satu manfaat dari fungi adalah kemampuannya dalam mendekomposisi serasah serta bahan organik tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan jumlah unsur hara di dalam tanah. Penyerapan unsur hara ini meningkatkan pertumbuhan bibit sehingga dibandingkan dengan kontrol bibit dengan aplikasi fungi memiliki pertumbuhan yang lebih baik.

KESIMPULAN

1. Perbandingan kemampuan fungi *T. harzianum* : *A. flavus* : *A. terreus* dalam meningkatkan bibit *R mucronata* adalah 100% : 58.3% : 41.6%.
2. Pemberian fungi *T. harzianum* memberikan hasil yang lebih baik terhadap semua parameter pertumbuhan bibit *R mucronata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M., Ni'matuzahrohdan A. Supriyanto. 2001. Diversitas dan visualisasi karakter jamur yang berasosiasi dengan proses degradasi serasah di lingkungan Mangrove. Medika Ekstra. 2 (1) : 39-52.
- Doberman, A., T. Fairhurst. 2000. *Nutrient Disorders and Nutrient Management*. International Rice Research Institute. Manila. Philippines.
- Epa. 2000. *Trichoderma harzianum* Rifai Strain T-39 (119200) Technical Dokument.
- Haggag, W. M, H. A. Lamington. and A. Muhamed, 2007. *Biotechnological aspects of microorganisms used in plant biological control*. American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 1(1): 7-12.
- Herlina L, Dewi P & Mubarak I, 2004. Efektivitas biofungisida *Trichoderma viride* terhadap pertumbuhan tomat. Laporan Penelitian. Semarang: FMIPA UNNES.
- Kusmana, C. 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Luqman, A, W. Kurniawan, I. Sagala. 2013. Analisis kerusakan mangrove akibat aktivitas penduduk di pesisir kota Cirebon. Antologi Geografi, (1) : 15-23, Edisi 2 Oktober 2013
- Nurahmi, E., Susanna dan R. Sriwati. 2012. Pengaruh *Trichoderma* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao, tomat, dan kedelai. Floratek 7 (1) : 57 – 65.
- Suheit, R., T. Chamzurni dan Sukarman. 2010. Deteksi dan identifikasi cendawan endofit *Trichoderma* yang berasosiasi pada tanaman Kakao. Jurnal Agrista. 15 (1): 15-20.
- Suryanti, T. Martoedjo, A. H. Tjokrosoedarmono, dan E. Sulistyarningsih. 2003. Pengendalian Penyakit Akar Merah Anggur pada The dengan *Trichoderma* spp. Hlm. 143-146. Pros. Kongres Nasional XVII dan Seminar Nasional FPI, Bandung, 6-8 Agustus 2003.
- Suwahyono. 2004. *Trichoderma harzianum*, indigeneous untuk pengendalian hayati. studi dasar menuju komersialisi. Disampaikan pada Seminar Biologi. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Thaher, E. 2013. Laju Dekomposisi Serasah *Rhizophora mucronata* dengan Aplikasi Fungi *Aspergillus sp*. Pada Berbagai Tingkat Salinitas. Skripsi. USU. Medan

Verma, M., S. K. Brar, R.D. Tyagi, R.Y. Surampalli, and J.R. Val'ero. 2007. Antagonistic fungi, *Trichoderma* spp.: Panoply of biological control. Biochemical Engineering Journal 37 (1) : 1–20.